

小型水库除险加固工程施工技术

刘少春

安徽水利开发公司

DOI:10.32629/hwr.v4i8.3262

[摘要] 小型水库大多有着比较长的使用时间,且由于技术和经济等方面的限制,使得很多问题一直以来得不到有效解决。因此,为保障小型水库的除险效果,做好小型水库的加固措施,本文以余江县五湖水库的具体除险加固施工为例,对小型水库的除险加固施工技术进行分析。希望通过本次的分析,可以为小型水库的除险加固施工提供一定参考。

[关键词] 水利工程; 小型水库; 除险加固; 施工技术

中图分类号: TV732.2 **文献标识码:** A

引言

就我国目前的大多数小型水库来看,其建设时间都比较久远,所以基础设施的配置也不够理想,加之长久以来得不到妥善维修,导致很多小型水库存在渗漏甚至功能缺失等的情况,工程质量很不乐观。如果这样的情况长期得不到有效处理,不仅会影响到小型水库的使用质量,同时也很可能对附近居民造成很大程度的不利影响。因此,为提升小型水库质量,保障其使用性能,并有效避免一系列风险隐患的发生,应通过合理的方案来做好小型水库的除险加固处理,使其作用得以充分发挥。

1 工程概况

余江县五湖水库的总容量是2646万 m^3 ,调洪水库容量为140万 m^3 ,死库容量为90万 m^3 。属于一座多年调节型的小型水库。该水库的工程级别是III级,因为主坝高度在13.5m以上,所以作为主要的建筑物,其主坝工程等级为III级,其他工程级别皆为III级,次要的建筑物工程级别为IV级,临时性建筑物的工程级别为IV级。次水库的泄洪标准为:50年一遇2%,2000年一遇0.5%,建筑物按照进行8度设防。

2 小型水库主要病害分析

2.1 坝体渗漏病害

因为本次所研究的小型水库建立于上世纪的60年代,由于当时施工技术不

够先进,管理水平不够优良,进而使得施工质量受到了一定程度的制约。据了解,在该水库的具体施工中,施工方案的设计和规划都不够正规,大多施工环节都是通过试探与摸索施工来完成。由于这些因素的不利影响,使得该水库坝体出现了一定程度的渗漏情况,尤其是近年来,该水库的坝体渗漏问题开始越来越明显。如不通过合理的除险加固技术予以解决,该水库坝体很容易出现坍塌情况,进而带来严重后果。

2.2 坝体结构病害

在本次所研究的小型水库中,坝体病害的主要形成原因是由于坝体多年来未经过系统性的维修,其结构刚度、强度、稳定性以及防洪能力都出现了大幅度的下降,所以,坝体滑坡、裂缝以及排水溢洪等的这些问题经常发生^[1]。如果此类问题得不到有效的处理,很可能酿成十分严重的后果。

3 除险加固施工技术在小型水库维修中的具体应用

为有效解决该小型水库目前存在的安全问题,使其病害得到良好治理,在本次水库的维修过程中,将除险加固技术予以合理应用,具体情况如下:

3.1 导流建筑物的合理设计

(1) 在进口处设置临时挡水围堰

本次维修施工中,在泄洪隧道洞口位置进行了泥浆砌石围堰设置,并将其

布置为U型,以此来达到临时性的挡水效果,具体施工中,严格按照工程设计与实际需求来做好各项标高的参数控制,并将迎水面的坡度控制在合理范围内,背水面设置为直边墙。具体的施工参数如下:

表1 进口临时挡水围堰具体施工参数

序号	项目	参数
1	围堰浆砌石类型	M7.5
2	围堰顶部宽度	1.5m
3	围堰顶部高度	4m
4	围堰顶部长度	28m
5	围堰迎水面坡度	1:0.5

(2) 下游施工

在对该水库大坝进行防渗处理的过程中,无需进行下游围堰的布置,仅仅对泄洪隧洞以及输水隧洞进行改造即可。

3.2 导流建筑物的施工

首先,应采用M7.5形式的浆砌石来进行输水隧洞进口位置的围堰施工,施工中所应用到的块石料主要从场外买进,主要借助于10 m^3 的挖掘机进行挖桩,然后借助于10t自卸形式的汽车进行运输,并通过0.25 m^3 的搅拌机来进行砂浆搅拌,最后进行人工挑台砌筑。

在完成了砌筑之后,应将输水隧洞进口位置的M7.5浆砌石临时围堰全部拆除,具体拆除过程中,可以通过人工与机械配合的形式来进行拆除施工,借助于1 m^3 的挖掘机将拆除的渣料装入10t自卸形

式的汽车内, 然后将其运送到大坝上游设置的弃渣场。

3.3 水库大坝的防渗加固施工

(1) 拆除原来坝体顶部的混凝土

在进行该小型水库坝体的防渗加固施工过程中, 首先应通过人工和机械配合的方式将原来大坝顶部的混凝土全部拆除, 具体拆除施工过程中, 应用到的是Y30形式的手工钻。施工中, 借助于1m³的挖掘机将拆除的渣料装入10t自卸形式的汽车内, 然后将其运送到大坝上游设置的弃渣场。

(2) 拆除大坝顶部的浆砌石

在拆除了大坝顶部的混凝土之后, 下一步应将其顶部的浆砌石全部拆除, 与混凝土的拆除一样, 在浆砌石的拆除过程中, 也是通过人工形式和Y30手风钻机械设备配合施工, 并借助于1m³的挖掘机将拆除的渣料装入10t自卸形式的汽车内, 然后将其运送到大坝上游设置的弃渣场。

(3) 拆除上游的干砌块石

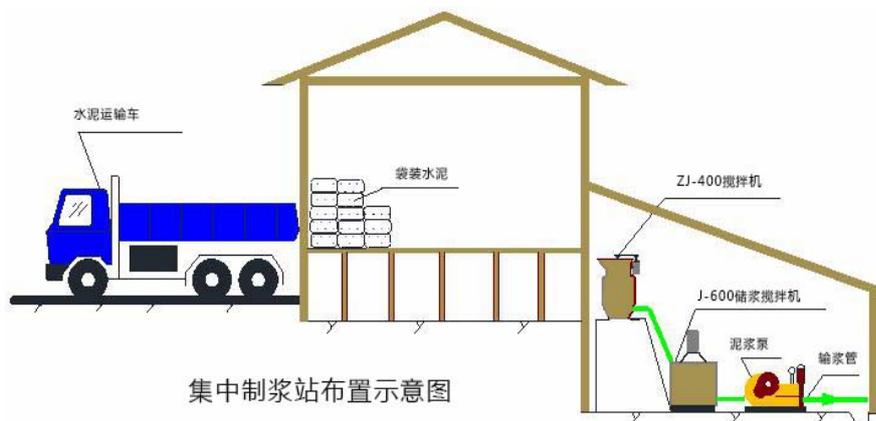
具体施工中, 也应该将水库上游的干砌块石全部拆除, 拆除方法、机械设备和运输等都与混凝土和砌块石的拆除施工一致。

(4) 在大坝顶部进行施工平台的开挖

在进行大坝顶部施工平台的开挖施工过程中, 主要应通过人工形式与机械设备的配合来完成, 具体施工中, 应用到的机械设备是74KW的推土机, 以此来实现集渣处理。借助于2m³的挖掘机将拆除的渣料装入15t自卸形式的汽车内, 然后将其运送到大坝上游设置的弃渣场。

(5) 在砗坝顶部进行混凝土浇筑施工

在小型水库坝体的防渗加固施工中, 砗坝顶部的混凝土浇筑施工至关重要, 合理的混凝土浇筑施工不仅可有效提升整个坝体顶部的强度, 同时也可以让坝体渗漏情况得到有效治理^[2]。具体施工中, 首先应通过0.4m³的搅拌机来进行拌砼, 本次工程所选择的砗为C15砗, 借助于人工胶轮车来进行运输, 运输距离为50m, 然后通过人工与溜槽入仓的形式配合施工, 最后通过平板振捣器来进行混凝土振捣。



集中制浆站布置示意图

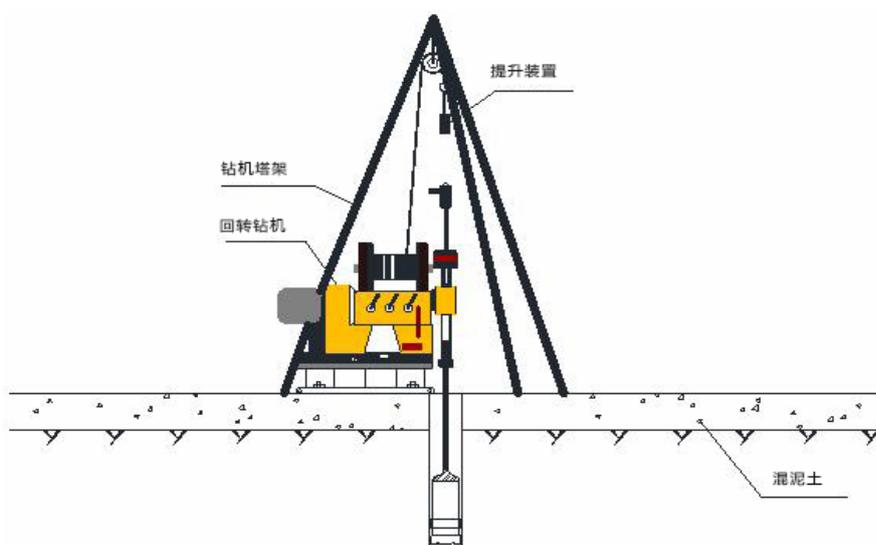


表3 渐变段与洞身段的具体施工情况如下

施工段	长度	钻孔机械	泥浆制备机械	灌浆机械
渐变段	183-191m	Y18 风钻	200L 双层立式搅拌机	BW-200 灌浆泵
洞身段	409-417m	150 回转钻机	200L 双层立式搅拌机	BW-200 灌浆泵

(6) 碎石垫层的铺筑施工

碎石垫层铺筑施工是一种防止水土流失的重要施工形式, 本次工程中, 应用到的碎石材料都是从场外购进, 通过1m³的挖掘机将其装入10t自卸形式的汽车内, 然后运输到大坝上进行施工。施工中, 应借助于13t的振动平碾来进行碾压施工, 以此来保障其密实度, 对于平碾碾压不到的边角位置, 可借助于HW100蛙式打夯机进行夯实处理。

(7) 粘土填筑施工

在该小型水库的大坝防渗加固施工中, 粘土填筑施工是一个至关重要的施工环节, 通过合理的粘土加固施工, 可有

效保障大坝的加固效果, 提升其抗渗性能, 避免由于年久失修、洪水冲刷等问题而导致的滑坡、裂缝以及排水溢洪等问题, 保障大坝应用的安全性。本次施工中, 粘土从固定的料场进行开采, 然后借助于2m³的明挖机将开采的粘土装进15t自卸形式的汽车内, 然后将其运输到大坝上, 运输距离为1.2km。具体施工中, 通过74KW的推土机进行摊铺施工, 然后用13t的凸块碾进行碾压处理, 最后进行人工修坡施工。

(8) 干砌块石护坡施工

干砌块石护坡施工是提升大坝抗渗性能、避免坝体冲刷流失或滑坡现象的

关键。本次工程中,块石主要从场外购进,借助于 1m^3 的挖掘机将其装入 10t 自卸形式的汽车内,并运送到大坝上进行人工砌筑施工。

(9)帷幕灌浆和充填灌浆施工

本次施工中,为提升坝体的强度和抗渗性能,采用帷幕灌浆施工和充填施工的形式来进行坝体防渗加固处理。具体施工中,通过 150 型回转式地质钻机来进行钻孔施工,然后通过 $\text{HJ}-200$ 型灰浆搅拌机来进行泥浆制备,灌浆工作通过 $\text{BW}250-50$ 型双钢罐卧式灌浆泵来完成。注浆施工由上到下分段进行,严格遵循分序逐渐加密的施工原则,一边钻进一边下套管。

(10)混凝土防渗墙施工

混凝土防渗墙是本次工程中的一项主要防渗措施,具体施工中,首先进行导槽、路面以及排水沟的开挖,然后通过 0.4m^3 的搅拌机进行拌砼,借助于人工胶轮车来进行运输,运输距离为 50m ,然后通过人工与溜槽入仓的形式配合施工,最后通过平板振捣器来进行混凝土振捣。排水沟浆砌石从场外购进,通过 0.25m^3 的搅拌机来进行砂浆搅拌,并通过人工搬运形式进行砌筑。防渗墙通过 $\text{CZ}-30$ 型的冲击钻来进行沟槽开挖,通过 $\text{JZC}500$ 型搅拌机进行混凝土搅拌,并用翻斗车运动进槽段

使其溜入导管,最后通过直升管法进行混凝土浇筑。

3.4输水隧洞和泄洪隧洞的改造

(1)拆除机房闸门和混凝土

机房闸门和混凝土的拆除工作需人工和机械相配合来完成,然后将废渣运到大坝上游设置的弃渣场,其运输机械设备和上文的坝顶拆除施工中应用的运输机械设备完全一致。

(2)混凝土凿毛处理

具体施工中,通过人工方式对混凝土进行凿毛处理。

(3)混凝土浇筑施工

本次工程的施工中,砂石骨料从场外购进,通过 0.25m^3 的搅拌机来进行混凝土搅拌,搅拌机布置在大坝右侧坝肩附近,通过胶轮车来进行混凝土运输,采用人工和溜槽入仓相结合的形式来进行钢模浇筑,并通过插入式振捣器进行振捣^[3]。

(4)回填灌注施工

本次工程泄洪隧洞通过 $\text{Y}18$ 形式的风钻进行回填灌浆扫孔,通过 $\text{HJ}-200$ 型的灰浆搅拌机进行浆液制备,然后通过 $\text{BW}200$ 型灌浆泵进行灌浆施工。

(5)固结灌浆施工

本次泄洪隧洞的固结灌浆施工需要在衬砌强度为 70% 的情况下进行,施工机械和回填灌注施工相同。在进行输水段

的施工中,渐变段与洞身段的具体施工情况如下:

(6)钢衬安装施工

钢衬安装是输水和泄洪隧道改进的关键,具体施工中,通过载重汽车将钢衬运送到出入口位置,然后通过起重机进行吊装施工,接下来通过人工和卷扬机配合的方式进行安装,接缝位置需要人工焊接,洞与钢衬间应进行花管基础注浆预埋。

4 结束语

综上,本文通过余江县五湖水库的防渗加固施工实例来分析防渗加工技术在小型水库维修施工中的应用。通过分析可知,该技术应结合工程设计与实际工程情况来加以合理应用,并注重各项工艺流程和参数的良好控制,以此来保障防渗加固效果。

[参考文献]

- [1]王春勇.水泥土防渗墙在小型水库除险加固工程中的应用[J].云南水力发电,2020(1):165-169.
- [2]陈先楚.土工膜防渗在小型水库除险加固中的运用分析[J].建筑工程技术与设计,2019(29):2363.
- [3]郑贵猛,邹炎平.随县小型水库除险加固工程大坝坝体防渗处理设计[J].大科技,2019(4):82-83.